國家作物種原中心運作流程

台灣省農業試驗所
范明仁、魏趨開

一、前　言

種原依儲藏的生物特性可分爲耐儲型及不耐儲型兩類，耐儲型種原如水稻、玉米、蔬菜種子等所有常見作物及一些小粒樹木種子，其種子可以乾燥至低的含水量後，利用乾燥、低溫的方法，長期保存種子活力，這類種子可以利用低溫、低濕的種子庫來長期保存。不耐儲型種原如翠菊、一串紅、可可、橡膠及木本大粒種子，其種子在乾燥過程會產生傷害，因此無法貯藏於零度以下之溫度，但於潮濕、高溫下則很快發芽，目前無適當的方法可以貯藏，這類種原宜採無性繁殖園保存。此外有些屬於無性繁殖的作物種類，例如大部份果樹，球根、宿根及花木類花卉，馬鈴薯、大蒜、芋、金針等蔬菜，山藥、山葵等特用作物及一些藥用作物，也需採無性繁殖園來保存。因此種原保存，必須視種原貯藏特性，分別以『種子儲藏庫』或『保存園』等不同的設施予以儲藏。農試所作物種原室之硬體配置爲一幢具有低溫低濕之冷凍庫，並附屬一些種子入庫前所需進行如種子處理、乾燥、發芽檢測、封罐之操作場所及電腦室以及無性繁殖作物組織培養研究室及組織培養保存室。另無性繁殖作物之保存，則依種原對溫度需求情形，予以適地適種。因此於台灣北、中、南部各規劃一至二處種原保存園，並於不同海拔高度分別設立中海拔、高海拔之無性繁殖作物保存園，儘量提供適宜種原繁殖生育所需之環境。

二、作物種原中心硬體配置

作物種原中心之心臟爲一種子貯藏庫，內設置溫、濕度各不相同的儲藏庫。本中心並設置良好的電腦資訊設備，以登錄種原相關資料，辦理庫存管理，以及與國際研究單位互相連繫，並迅速提供國內學術單位及育種者所需之種原資訊。種原中心之硬體配置如下：

(一)種子貯藏庫部份－

1.長期貯藏庫：面積102 m^2（分三間詳如圖1），溫濕度條件爲-12±2℃；30±3% RH，每一間預估可貯藏8萬份種原，三間合計可貯藏24 萬份種原。

2.中期貯藏庫：面積250 m^2（內含長期庫詳如圖1），實際可利用面積約爲120 m^2，可貯

藏25萬份種原，溫濕度條件為1±2℃；40±3% RH。

3.短期貯藏庫：面積105 m^2（詳如圖1）可貯藏20萬份種原，溫濕度條件為10±2℃；40±3% RH。

4.種子處理室：面積49 m^2，溫濕度條件為20±5℃；50±3% RH，進行精選、包裝、封罐用。

5.種子乾燥室：面積50 m^2，溫濕度條件為20±5℃；8～10% RH，進行種子乾燥以利貯藏及延長種子壽命。

6.種子收發室：配置有種子接收分配室、暫存室、燻蒸室、發芽室等。

7.液態氮貯藏室：於地下室，面積470m^2目前配置有大型液態氮筒(每筒1000公升)六個。

㈡研究室部份－包括種子研究室、綜合研究室、無性繁殖作物研究室、組織培養保存室、電腦室及種子檔案室(如圖2.)。分別辦理種子活力測試、種子鑑定及特性調查、組織培養試驗、組織培養試管苗保存及辦理國家作物種原資訊系統之運作。

㈢行政管理部份－包括辦公室、簡報室、主題館、會議室等(如圖2.)。

三、無性繁殖作物保存園配置

無性繁殖作物保存地點，宜與作物之來源地區之氣候愈相近愈好，但台灣所佔之緯度不夠，在平地無法找到適合溫寒帶作物生長之環境。因此，作物種原中心以下列 8 個不同地點分別保存各種不同來源之無性繁殖作物種原。

㈠隔離檢疫溫網室：

六幢精密隔離溫室及三幢檢疫用網室，做為檢疫、隔離或暫時保存用。每幢溫室由電腦控制環境條件，以求能儘量提供作物所需之生育環境。溫網室內以培育幼苗或幼株為主，經一段時間培育後確定沒有檢疫問題，及幼苗已適應環境後，再移植至田間。

㈡作物種原中心無性繁殖作物保存園：

在本所農場內有十公頃試驗地做為作物種原中心專屬種子作物之繁殖田，及低海拔無性繁殖作物保存園，保存亞熱帶野生種原，或遺傳研究用種原。

㈢羅娜種原保存園（中海拔無性繁殖作物保存園）：

1.地點：南投縣信義鄉羅娜村。

2.概況：海拔標高九百公尺，園址面積七公頃，園內坡度和緩，水源充沛，氣候溫和，附近人力資源豐富，適合種原保存。除辦公廳、宿舍外另有農機倉庫、灌溉管路及檢疫網室以做為溫帶果樹檢疫及保存用。

3.保存物種：目前已保存蘋果、梨、桃、李、梅、杏、櫻桃、核桃、樹梅、柿等果樹品種三百餘種及部份藥用作物。

㈣望鄉種原保存園（高海拔無性繁殖作物保存園）：

1.地點：南投縣信義鄉望鄉村。

2.概況：海拔標高2,350公尺，園區面積1.5公頃，園地與林務局南投林管處水里工作站望鄉分站相鄰，可互為支援，已完成辦公室興建、園地整理、水土保持及灌溉管路之舖設等工作，已營運中。

3.保存物種：蘋果、梨、桃、杏、櫻桃、獼猴桃等具高休眠性，需低溫以促進開花之落葉果樹。

㈤柑桔類種原保存園：

1.地點：新竹縣寶山鄉。

2.概況：位於本所關西工作站寶山農場，專門負責柑桔類種原之保存及繁殖，已完成柑桔類種原及砧木之種植。

3.保存物種：椪柑、桶柑、茂谷柑、葡萄柚、檸檬、白柚、文旦等。

㈥嘉義果樹保存園：

1.地點：嘉義市本所嘉義分所內。

2.概況：該分所成立後即進行種原之收集與保存，至今已保存41科 760種種原，園地設施完善，適合亞熱帶果樹種原之保存。

3.保存物種：以柑桔類、鳳梨、荔枝、龍眼、檬果、酪梨、百香果為主。另外如流連、橄欖、仙人果、柿、洛神葵、愛玉子、蓮霧、枇杷、可可亦保存於此。

㈦鳳山熱帶園藝作物保存園：

1.地點：鳳山市本所鳳山分所。

2.概況：本保存園設於本所鳳山分所，適合熱帶園藝作物之保存。

3.保存物種：蔬菜類：大蒜、蘿蔔、菜豆、溫室洋香瓜、苦瓜、茄子、辣椒、花椰菜、青花菜。果樹類：檬果、荔枝、龍眼、蓮霧、番石榴、木瓜、楊桃、印度棗、百香果、紅毛丹。

㈧古坑農場(熱帶、亞熱帶果樹及木本花卉種原保存園)：

1.地點：雲林縣古坑鄉。

2.概況：海拔標高300～500公尺，規劃 5公頃做為保存園，目前正進行園區整理及灌溉管路之舖設，已種植部份木本花卉。

3.保存物種：做為嘉義及鳳山保存園之備份保存，及木本花卉之保存。

四、種原入庫流程

種原入庫運作流程可分成兩大類，其一為材料之處理流程，另一為資料之處理流程（如圖3）。就材料之處理流程而言，當一接收到新引進之種原後，立即進行檢疫並除去不良品質之種原，繼之進行增殖作業，補充種子數量。接著再經〝入庫儲藏流程〞，包括精選、乾燥、發芽力檢測等步驟，才能將種子包裝入庫儲藏。入庫儲藏之種子必需經常進行發芽力檢測以確保種子活力。同時須配合政策指示或育種需要，進行特性調查評估。並應國內外學者、

專家之研究需要，進行分贈交換作業。當庫存種原活力降低或儲藏量不足時，則需再進行種原增殖作業。就資料之處理流程而言，當接收到新引進之種原後，需將身份資料以及相關資料建檔，同時比對此材料是否已經儲藏。當種原經過適當處理後準備入庫儲藏時，則需將種原數量、發芽力檢測、水份含量、庫存位置等資料建檔並輸入電腦以為庫存管理。另外如農藝性狀、特性調查及分贈交換作業之資料亦需鍵入種原資訊系統內，以充實所收集種原之相關資料。

以上所述，僅為種原庫經營流程之大要，各重要工作項目分述如下：

㈠種原的蒐集及引進：

1.原則：

作物種原中心所保存之種原，所需維持費用相當昂貴，故對擬保存的種原需審慎選擇，符合下列條件為原則。

⑴國內目前所保存之種原：目前國內各單位所保存之種原約為67,000個右（如表 1）。

表1. 國內各機關及研究場所貯藏之種原及數量統計總表　　台灣省農業試驗所

作物種類	農試所	嘉義分所	鳳山分所	羅娜站	望鄉站	關西站	古坑農場	亞蔬中心	台灣大學	中興大學	屏東農技	嘉義農專	糖研所
水稻	3801	7											
玉米													
甘藷		662								1499			
麥類作物													
高粱													
小米													
大豆	6300									232	156		
綠豆								12668					
紅豆								5736			41		
其他豆類											19		
花生	1352												
胡麻													
向日葵													
纖維	1198												
藥用	500										7		
綠肥覆蓋													
飼料作物													
其他特作									2			3	
菸草													
茶樹													
桑樹													
甘蔗													1630
蔬菜	6870							13781					
果樹	220	744	218	339	63	287							
花卉												5	772
林木													
其他								2372					
場所小計	20241	1413	218	339	63	287	0	36056	2	232	223	8	2402

續 表1. 國內各機關及研究場所貯藏之種原及數量統計總表

作物種類	桃園場	台中場	台南場	高雄場	台東場	花蓮場	茶改場	種苗場	蠶蜂場	畜試所	菸試所	香蕉所	林試所	作物小計
水稻		11	180	38		54								4091
玉米		1069												1069
甘藷	1													2162
麥類作物	1	6												7
高粱		79	93											172
小米					100									100
大豆			126	68		2								19552
綠豆			3											5739
紅豆				82										123
其他豆類			53											72
花生			463			1								1816
胡麻			25											25
向日葵			128											128
纖維														1198
藥用														507
綠肥覆蓋			2											2
飼料作物										19				19
其他特作	2			78										85
菸草											417			417
茶樹							95							95
桑樹									138					138
甘蔗														1630
蔬菜	4	26	230		28	31		628						21598
果樹	11		14		10								178	2084
花卉	6		54	20		10		5						872
林木													883	883
其他													2372	
場所小計	25	122	2467	208	216	98	95	663	138	19	417	178	883	66983

註：本表係依據農委會810110農糧字第1020008A調查，依各場所所報資料統計結果

(2)農業委員會政策指示進行蒐集及引進之種原。

(3)國內育種計畫下所得之種原如：公私機購合法命名品種、自然授粉品種、有潛力或有特殊性狀之品系。

(4)育種計畫或學術研究引進之種原如：親本品種、遺傳材料、辨別寄主、指示植物、基準標本，及遺傳變異材料。

⑸國內原生種原，及地方品種。

2.途徑：

⑴收集整理國內各單位所保存之種原，保存於適當之環境，並將資料系統化整理，以防種原流失，此為作物種原中心目前之首要工作。

⑵國內育種計畫所獲得之新品種、優良品系、或有特殊性狀品系，本項工作經常辦理。

⑶國際間種原交換取得：美國在其植物種原制度下已保存之種原超過50萬種。可透過美國農部農業研究中心植物引種室交換獲得，另如圖4所示，一些國際學術單位之種原庫皆有其特定保存種原，亦可經由種原交換取得。此項工作將因國內育種或學術單位之需求而進行。但經由國際間種原交換取得之種原，一部份將由作物種原中心保存，以避免流失，另一部份交由育種或學術單位使用。

⑷藉由國內學術單位或改良場所，因生物資原調查或育種、學術需要，進行國內野生種原採集時，所獲得之種原。

⑸因政策需要或育種所需材料於國內無法獲得時，成立採種隊前往種原最豐富之地區搜集。此項工作涉及採種目標作物之選定，團隊之組織及經費財源，宜由中央視政策需求而組團，但由作物種原中心提供已有種原之相關資料以免重複採集，浪費人力、物力。綜合上述途徑，作物種原中心引進作物種原之可能途徑如圖 4。

3.資料：

所收集到的種原，所附的資料愈詳細，此種原被利用之機會愈高，所以作物種原資料系統內，種原資料愈齊全，所貯藏種原之價值愈高。因此種原入庫前，本所將要求引種者提供詳細之種原身份資料調查表，以及種原性狀檔案資料表(詳如附件)。有些作物將依作物諮詢小組之要求辦理特性調查，這些資料也會建入資訊系統內以供查詢，本所亦將依種原資訊系統內容，隨時更新國內現存種原目錄表，以供各界使用。

㈡檢疫

種原材料不論由國外引進或分贈國外，皆需依商品檢驗局防疫規定進行檢疫。因此可分為進口檢疫及出口檢疫二類，每類又因寄送植物體之不同，又可分為種子及無性繁殖體二種(詳如圖 5)。

1.進口種子必需由商品檢驗局核可後，方可交由引種機關進行隔離栽種及入庫保存手續。出口種子亦應檢疫，再經燻蒸及包裹藥劑後出口，以避免至輸出國因無檢疫證明而不能通關，徒浪費種原。

2.無性繁殖材料亦需經商品檢驗局核可後，由引種機關隔離觀察 1-2 年，其間如有問題，需會同商品檢驗局人員，將材料焚毀，如無問題始移至繁殖圃。出口無性繁殖體需先行處理（如不附土），再行檢疫，取得檢疫證明再包裝寄出。

㈢種子保存：

種原搜集後，必需立即予以妥當的保存，其中有關種原資料之彙編亦包含於種原保存工作之一。保存種子的方法有下列幾種：1.利用低溫、低濕長期貯藏種子。2.種球、塊根、

塊莖及不耐貯型種子的冷藏。3.現況活體保存。4.分生組織或其他組織應用組織培養法保存。5.建立綜合族群或自然雜交族群的保育。6.超低溫液態氮貯藏。對種子作物而言，應用種子乾燥冷藏爲最有效的手段。無性繁殖部份和不耐貯型種子的冷藏能提供一段時間內之貯藏。分生組織或植物其他各種組織的超低溫液態氮貯藏，尙處於試驗階段。族群貯藏目前尙未實行，種子之超低溫液態氮貯藏目前已在實施但僅做爲備份貯藏。因此，目前對種原貯藏可分二大類：對種子一般以低溫低濕行長期貯藏，對無性繁殖部份多以異地保存園或組織培養保存。

1.貯藏學理：

貯藏種子的目的是以最小的代價來最大限度地延長所貯藏種子的壽命。因此在收穫、精選和準備種子貯藏時需考慮生物學和物理學兩方面的因素。

(1)生物學因素：

(A)收穫時爲種子達生理成熟。

(B)種子需健康，應從沒有病蟲害感染及未受逆境影響之植株上收穫，種子本身亦未曾感染微生物及蟲害。

(C)避免機械傷害：收穫脫粒時種子水分含量需適宜，並使用經橡皮包被的脫粒滾筒脫粒。

(D)休眠性：具休眠性種子貯藏期較長。

(E)種間和品種內變異：作物種間或種內，種子貯藏能力差異很大，故皆需審愼評估調查。

(F)有些種屬於不耐儲型種子：這種種子貯藏壽命有限，過分乾燥時反而會喪失生命。

2.物理學因素：

(A)溫度：一般而言 1～50℃之間，溫度每增加5℃，種子壽命減少一半，此種高溫不利貯藏之現象，影響始於生理成熟期，因此由收穫至冷凍貯藏流程所需的時間愈短愈好。

(B)濕度：種子含水量受所處大氣環境所影響，含水量 5% 至14% 間，每增加 1% - 2% 水分含量，種子的壽命減少一半。

(C)溫度與濕度間的互相影響：上述的估算是以單獨的溫濕度爲根據而估算的，但各個不同作物種子對於溫濕度變化的反應不盡相同。

(D)其他因素：氧含量高加速種子老化，CO_2 或 N 含量高或眞空條件可延後種子變質老化，另紫外線或輻射線亦加速種子老化。

3.貯藏用高品質種子的生產：

收集到新種原的種子，在數量上常常不能滿足直接貯藏所需之量，爲了生產足夠的和富有活力的種子，需要進行一次以上的種子繁殖，種子繁殖的管理操作應當考慮到保存原始族群的遺傳結構。

繁殖次數應儘量減少，最好能一次即生產足夠貯藏和分配用的種子量。一般估計，

每份材料作爲基礎材料置於長期貯藏時，至少需要3,000～12,000粒種子(IBPGR, 1976)。另外貯藏於中期庫內以進行評估和分送等目的的活用材料，每份材料貯藏的需要量更大。

4.種子貯藏設施及功能：

種子貯藏依目的不同分別貯藏於長期、中期、短期庫，各庫之溫濕度條件，及功能目的分述如下：

⑴長期貯藏庫：溫濕度條件爲-12±2℃；30±3% RH 。

本庫主供貯藏基礎材料 (Base collection)。進入本庫之材料必需先經過嚴格鑑定及精選，將種子含水量降至 5±1% 後經發芽力測定，密封在減壓的鋁罐中。貯藏在長期庫內之種子，預估壽命可達50年以上，本庫內之材料不對外交換，僅定期取樣進行發芽力檢測。

長期庫共 3 間，每一間預估可貯藏 8 萬份種原，計可貯藏24萬份，預估經30～50年後庫存量才會飽和，種原庫營運壽命預估表(表二)，前10年 8萬份樣品之來源爲：

表2. 種原庫營運容量及壽命預估表：

長期庫儲存量設計爲24萬份，分三間，每間 8萬份

第一個 8萬份：	目前國內保存種原數量約 6萬份，預期種原庫運作後，由於積極從事國內種原之採集，種原數目將快速增加，預估在種原庫運作後的十年內會滿庫。
第二個 8萬份：	種原庫成立後將積極與國外進行種原引進，同時利用本身已有的 8萬份種原與國外種原庫進行種原交換，故種原的增加率也快，預估約需十年以上才會滿庫。
第三個 8萬份：	此時種原庫內已保存有一般栽培作物的種原，故種原增加速率漸慢，預估約需二十年以上才會滿庫。

註：在種原庫運作後預估約需五十年才會全額滿庫。

A.本省目前各單位所有之種原約6萬份，但部份可能爲重複。

B.經由國際間種原交換約2萬份（1985～1990之5年內共引入5129種另有一部份自行引入及預估作物種原中心成立後可加速引種工作）。

C.藉由育種計畫及國內原生種原或農委會派團前往特定地區採集。

⑵中期貯藏庫：溫濕度條件爲1±2℃；40±3% RH。

本庫專供貯藏活用材料 (Active collection)，滿庫量爲25萬份種原。種子於含水量6% 時密封在防潮之鋁箔裝內，預計種子壽命可達10～30年以上。本庫種原供分送、交換、繁殖和評估，並作爲基礎材料補充用，爲保持活用材料之發芽率，本庫內材料

需定時進行種子發芽力測定及種子更新。

(3)短期貯藏庫：溫濕度條件爲10±2℃；40±3% RH。

本庫專供貯藏工作材料(Working collection)，滿庫量爲20萬份種原。育種家之育種材料或其他相關的材料，如親本（雜交用的育種材料、攜帶特殊基因的高代入選材料，以及育種計畫中有希望的入選材料）或其他具有特殊性狀的研究材料，均可貯藏在本庫。

5.種子材料入庫處理程序：

種子材料入庫保存流程(圖 6)，包括詳細之操作方法、步驟及應注意事項，概述如下：

(1)將收集到的種原材料貼上暫時號碼 條碼(年... 批次......順序)。

(2)如果爲國外引進之種原材料則依商品檢驗局防疫規定進行檢疫。

(3)基本資料登錄：每份種原材料均需登錄來源、名稱、其他代號及已有的植物性狀資料，如果資料不全或不清楚時，需向原始提供材料者洽問。

(4)分樣作種子檔案：取約十粒種子作種子檔案；供繁殖後核對用。

(5)查對重複：利用種原資料庫內的種子原始來源及品種名稱資料，來查對可能的重複，再核對種子檔案，如果無法分辨出不同時，就取出已有的種原毗鄰繁殖，以便核對植株之性狀，確定是否重複。經基本資料登錄及初步調查後汰除重覆材料，提高作物種原中心營運效率。如果重複收存同一材料，以後在保存上所花的經費，遠比開始時細心核對所花的多，因爲保存是無限期而查對重複只是一次手續而以。

(6)正式編號：確定非重複並繁殖成功後，給予永久號碼。每一材料給予一永久號碼，當本材料的種原喪失時，除非得到原供給者重新給予同樣材料外，此永久號碼不再供其它材料用。

(7)分樣繁殖與調查：將種子安排繁殖及無性繁殖作物種苗定植並進行初步調查。

(8)栽培：種原栽培需因作物特性的不同，進行不同管理，同時依種原特性協商國內合宜研究場所代爲繁殖種子。

(9)弱勢種子之拯救：萬一種子活力非常低，不適宜田間播種時，宜採用組織培養方式，將其育成幼苗，再細心栽培於植床或溫室，以拯救此保存品。

(10)收穫後處理及核對：收穫、脫粒、精選、乾燥、包裝這些步驟，需以最快的時間內完成，才能使種子在進入儲藏庫時有最佳的活力。種子的活力以到達生理成熟時最高；而乾燥可分脫粒和儲藏兩個階段，各種作物有不同的種子特性，一般太濕或太乾時進行脫粒易造成種子的傷害，因此脫粒前要調整到適宜的含水量；精選前要比對種子檔案以確定無雜異，如有雜異及不良種子時要精選掉，以提高儲存種子的健康及純度。最後在乾燥室進行乾燥，使種子含水量到達和空氣相對濕度10% 時的水份平恆點。

(11)經發芽試驗及水份測定確定種子品質優良及種子含水率到達和空氣相對濕度10 % 時的水份平恆點時，以鋁罐或鋁箔裝行密封包裝。

⑿儲藏：基礎儲藏溫度爲攝氏 -12 度，中、短期儲藏因需經常取用種子，溫度各爲攝氏 1 及10度。儲藏的種子量在基礎保存時，自交作物爲三千粒，異交作物爲一萬二仟粒，中、短期保存則依種子使用量而定。

⒀活力檢測：不論保存條件多麼好，種子也會隨時間漸漸喪失活力，因此需檢測種子活力，以便適時進行更新繁殖，確保種子活力。檢測時間爲每五年一次。檢測方式採標準種子發芽試驗，當發芽率低於60% 時立即進行更新繁殖。

⒁安排繁殖：種原繁殖的時機爲：新進品種數量不足、保存品在檢測活力時發芽率低於60％、保存品之種子量因使用已到了下限(550粒)及特性調查等。但每季的繁殖田及人力有限，必需依上述的順序安排適當工量。田間安排依成熟期分群以利作業，也應注意是否有光期反應。一般採用每份材料種 200株來進行更新繁殖，以便保存材料的遺傳變異。

⒂調查及評估：利用種原繁殖工作辦理時，同時進行種原農藝性狀之初步調查及評估，並將此資料併入種原之特性調查資料檔內，以增加種原相關之資訊，提升種原利用效率。

⒃材料分贈：原則上以活用貯藏所有之材料供爲分贈用，當被要求分贈的材料於種原中心內的貯存量低於安全存量時，即停止分贈並立即安排繁殖。安全存量爲一次繁殖所需種子量的三倍。材料分贈時亦需注意有關檢疫問題，並儘快送到使用者手中。

6.種子增殖：

一般種子增殖作業將於三種情況下進行：

⑴庫存種子經活力檢測結果已達下限60% 時需行更新繁殖。

⑵種子儲存量因分贈或特性調查取用而至儲存量下限時(少於 550粒)。

⑶新引入之種原，種子數量不足時。

詳細之作業流程如圖 7，收集到新種原的種子，在數量上常常不能滿足種原庫貯藏所需之數量，爲了生產足夠且富有活力的種子，需要進行一次以上的種子繁殖。種子繁殖的管理操作應當考慮到保存原始族群的遺傳結構。

種原繁殖次數應儘量減少，最好能一次即生產足夠貯藏和分配用的種子量，一般估計，每份材料作爲基礎材料置於長期庫時至少需要3,000～12,000 粒種子(IBPGR, 1976)，另外貯藏於中期庫內，以進行評估和分贈等目的之活用材料，每份材料的貯藏量更大。

種子繁殖若集中在農試所進行，由於環境條件與種原收集地不同，勉強在異地(on situ) 條件下進行種子生產，種子產量將銳減，有時更因不適應而喪失種原。因此，理想方法是由育種站來繁殖並提供新鮮種子，然而根據許多種原庫的經驗，這種業務合作的推行相當困難，宜由中央或省府召集各有關單位，依據國家作物種原保存繁殖體系之組織架構（圖8），就國內各機關及研究場所目前所保存種原及育種方向（表三），予以整合並進行任務分組，使種原能適時適地進行繁殖。如此，不但可避免種原流失且可減少混雜。

表3. 國內各單位目前所保存之種原種類

單位名稱	種原種類
國立台灣大學	高粱、大豆、其他豆類、食用美人蕉
國立中興大學	大豆、高粱、纖維作物、綠肥覆蓋作物、胡麻
國立屏東技術學院	大豆、紅豆、金線蓮、藥用作物 4種、綠肥覆蓋作物19種
國立嘉義農專	胡菽、慈菇、夜來香
台灣糖業公司	甘蔗、蝴蝶蘭
台灣省香蕉研究所	香蕉
台灣省菸業試驗所	煙草
台灣省畜產試驗所	飼料作物、禾草類 7種、豆草類12種
台灣省林業試驗所	杉木類紅檜、台灣扁柏等21種
台灣省蠶蜂業改良場	桑屬
台灣省茶業改良場	茶、綠肥、覆蓋作物
台灣省桃園區農業改良場	柑桔、草莓、藥用作物(仙草、山藥)、金花石蒜、菊花等13種
台灣省台中區農業改良場	高粱、豌豆、山香、麥類、菊花、洋桔梗
台灣省台南區農業改良場	花生、高粱、玉米、胡麻、向日葵、綠豆、番茄、蘆筍、洋香瓜、蕨類、丹頂蔥花等19種
台灣省高雄區農業改良場	水稻、大豆、紅豆、其他豆類、芋、石榴、蘭花
台灣省花蓮區農業改良場	水稻、大豆、花生、銀柳、刺梅、蔥、冬瓜、百合
台灣省台東區農業改良場	金針、小米、刺番荔枝、梅、李、藥用作物 (薑黃、柴胡、鬱金)、蘭花、彩葉芋等42種
台灣省種苗改良繁殖場	番茄、西瓜、甘藍、天南星科觀賞植物等39種
台灣省農業試驗所農藝系	水稻、花生、大豆、玉米、纖維作物、藥用作物 (麥門冬、黃梔子仙草、柴胡、
— 園藝系	蔬菜(十字花科及葫蘆科)馬鈴薯及葡萄、桃、柿、梨、李、蘋果、梅、杏、核桃等果樹及火鶴花、唐菖蒲、納麗石蒜
嘉義分所	甘藷及鳳梨、荔枝、龍眼、檬果、酪梨、柑桔 百香果及其他亞熱帶果樹
鳳山分所	果樹：木瓜、楊桃、印度棗、百香果、紅毛丹、檬果、荔枝、龍眼、蓮霧、番石榴 蔬菜：大蒜、蘿蔔、菜豆、洋香瓜、苦瓜、茄子、辣椒、花椰菜、青花菜 花卉：白鶴芋、石斛蘭
關西工作站	柑桔類
種原室	柿、蘋果、梅、桃、核桃、梨、球根花卉、百合等

註 1：本表係依據農委會810110農糧字第1020008A 函調查，各單位提報資料及八十二年評議會資料。

2：將來正式運作將再開會協調各單位所保存及繁殖種原種類，以避免重複保存之人力浪費。

另外，有關經由國際種子交換，或至國外採集之種子，亦應選定與種子來源地相近之改良場所進行種子繁殖及性狀調查。如此，才能獲得足量之種子以供種原貯藏，並於增殖過程中可對種原做初步之調查及瞭解。

㈣無性繁殖作物之保存：

無性繁殖作物係以成活植株進行遺傳質之保存，其意義與種子貯藏相同，但困難度及經費皆比種子貯藏為高。無性繁殖需以成活植株保存於可以避免病毒、病蟲害及環境逆境侵害之田間或隔離溫網室內。雖然無性繁殖作物亦可利用組織培養及將頂芽或花粉或癒傷組織利用液態氮來貯藏(-196℃)以保存種原，但上述方法仍有待進一步探討，至目前乃未實際應用。

無性繁殖作物因需以活株保存，且需避免環境逆境。因此，保存地點宜與作物之來源地區之氣候愈相近愈好，但因台灣所佔之緯度不夠寬，在平地無法找到適合溫寒帶作物生長之環境。因此，作物種原中心已建置八個保存園以保存各種無性繁殖作物種原。無性繁殖種原保存，以現況或異地保存為主，每一樣品至少保存二株以上，另如甘藷或百合則以組織培養來保存。

㈤特性調查及評估

經由特性調查及評估，才能獲知保存種原的遺傳變異及所具有的優良或特殊基因，以供育種者或學術研究之用。特性調查及評估作業需要之人力、經費相當龐大，一般僅能因特定需求而進行。特性調查及評估資料可由三方面獲得：(1)搜集之種原已附有其特性調查資料。(2)種原增殖時一併進行特性調查。(3)因特定需要而進行評估(詳細流程如圖 9)。

為求各類作物之特性調查資料能一致，調查標準統一，以便電腦化管理。目前已將下列49種作物(如表4)，經由國內育種專家學者經討論後，已完成特性調查之統一標準及調查項目，所調查之資料可依本中心所提供之軟體及輸入格式宜接由線上輸入並傳輸至本中心電腦建檔。

表4. 已完成特性資料統一格式之作物共計49種：

水稻	芥藍	龍眼	大豆	油菜
香蕉	花生	青花菜	番木瓜	玉米
苦瓜	歐洲葡萄	甘藍	冬瓜	芒果
芥菜	西瓜	柿	結球白菜	中國南瓜
枇杷	花椰菜	扁蒲	中國李	毛豆
馬鈴	梨	豌豆	番椒	鳳梨
菜豆	越瓜	桃	萊豆	甜瓜
蘋果	豇豆	茄子	禾本科牧草	蘿蔔
絲瓜	豆科牧草	不結球白菜	桑樹	球莖甘藍
荔枝	甘蔗	蕃茄		

㈥分贈：

分爲國內申請及國外交換分贈等兩種。國內申請原則由活用貯藏之材料提供，當被要求分贈的材料，於種原庫內的貯存量低於安全存量時，即停止分贈並立即安排繁殖，安全存量爲一次繁殖所需種子量的三倍。

無性繁殖作物則以接穗或組織培養苗交換，如爲國外交換，則僅限於學術機構，且與我國建有互贈種原之協議下，才辦理分贈並查對所要求的種原及數量是否符合「台灣地區學術性農林作物種子與種苗輸出管理辦法」（77.10.20農糧字第702060A號令），方予辦理。種原分贈流程如圖10。

㈦資料管理：

種原資訊系統將由下列各資料庫組成(詳如圖11)：

1.基本資料庫：記錄每份材料的身份，含暫時號碼、永久號碼、名稱、原始來源、供給者、供給者國家、其它特性及搜集資料等。

2.特性資料庫：由特性調查及評估的資料提供使用者特性檢索，以找出所需的材料號碼。

3.庫存資料庫：整理並顯示每份材料的保存量、活力檢測日期、種子活力及儲存場所及位置等資料。

4.繁殖資料庫：取得新材料，已有材料的種子量或種子活力到達低限時及特性評估等四類材料進行繁殖時，由此資料庫安排各作物之適宜繁殖場所、期作，並依工作量及優先順序排定田間繁殖，並紀錄繁殖時氣象資料及栽培管理資料以供爲種原特性利用時的重要訊息。

5.分贈資料庫：記錄分贈單位、國家、資贈者及分贈種原，以免重複分贈，以及記錄種原使用情形。

同時並利用區域網路與本所電腦系統連線，及利用電話線連線系統與農委會終端機連線，使本所各單位及農委員會可即時獲得作物種原中心之資訊。與國際學術機構間，則透過越洋電話及X.25 Local Network軟體控制，以使與美國之GRIN系統，IRRI的 IRRIGEN系統等連線，取得國際間種原資訊，以便國內育種者使用。

除此之外，每年並將資料庫內之資訊編印成冊，以供各界使用。

五、作物種原中心營運目標

1.協助國內各農業試驗單位自國內外取得所需作物種原，並與國外研究機關連絡交換材料，擴大引種來源。

2.將國內已有或由國外交換所得之種子作物種原於適宜之環境下妥爲保存，避免種原流失，並增加所能擁有珍貴種原之數量。

3.建立果樹種原專用保存園，以供國內果樹育種及學術研究之用。

4.無性繁殖作物將發展生物技術保存法，利用組織培養方法延長種苗之貯藏期，並增加貯

藏量。

5.加强原生種原之收集並分送各農試單位試種及觀察。

6.建立國內現有之種原電腦檔案並進行資料之整理編印，以利研究者查詢。

7.現有之種原逐年進行特性評估，尤重抗病蟲害及生理逆境等特性調查，以充實種原之相關資料，增加種原可利用能力。

8.發展種原貯藏新技術：如應用超低溫貯藏種原可行性研究。

9.進行遠緣雜交及遺傳研究，探討基因轉移之可行性，俾供爲野生種基因利用之參考。

10.對重要作物的特殊性狀及遺傳基因進行詳細評估。

六、展　望

〝種原〞是作物品種改良的基礎，不論將來生物科技如基因重組、組織培養等科技如何發展，若無種原，仍無法將這些先進生物技術實用化，在種原正快速流失的今日，進行種原的收集及保存，實乃當務之急。此外，建立良好的作物種原評估、資料整理及交換的系統，以提供育種及其他相關人員有用的資原，也是極重要的工作。

因此無論是現在或未來，積極著手種原的採集、引進、保存、評估、及提供利用，爲農業持續發展的一大要務。而此次所規劃的國家級作物種原庫正是最需優先辦理的工作，若無條件良好的種原庫提良好的保存場所，很多農業研究將無法有良好的進展。此外，種原庫的設施也將提供我國在種子研究上的設備，進而提昇我國種子的科技水準，以迎接〝種子戰爭〞的新時代。

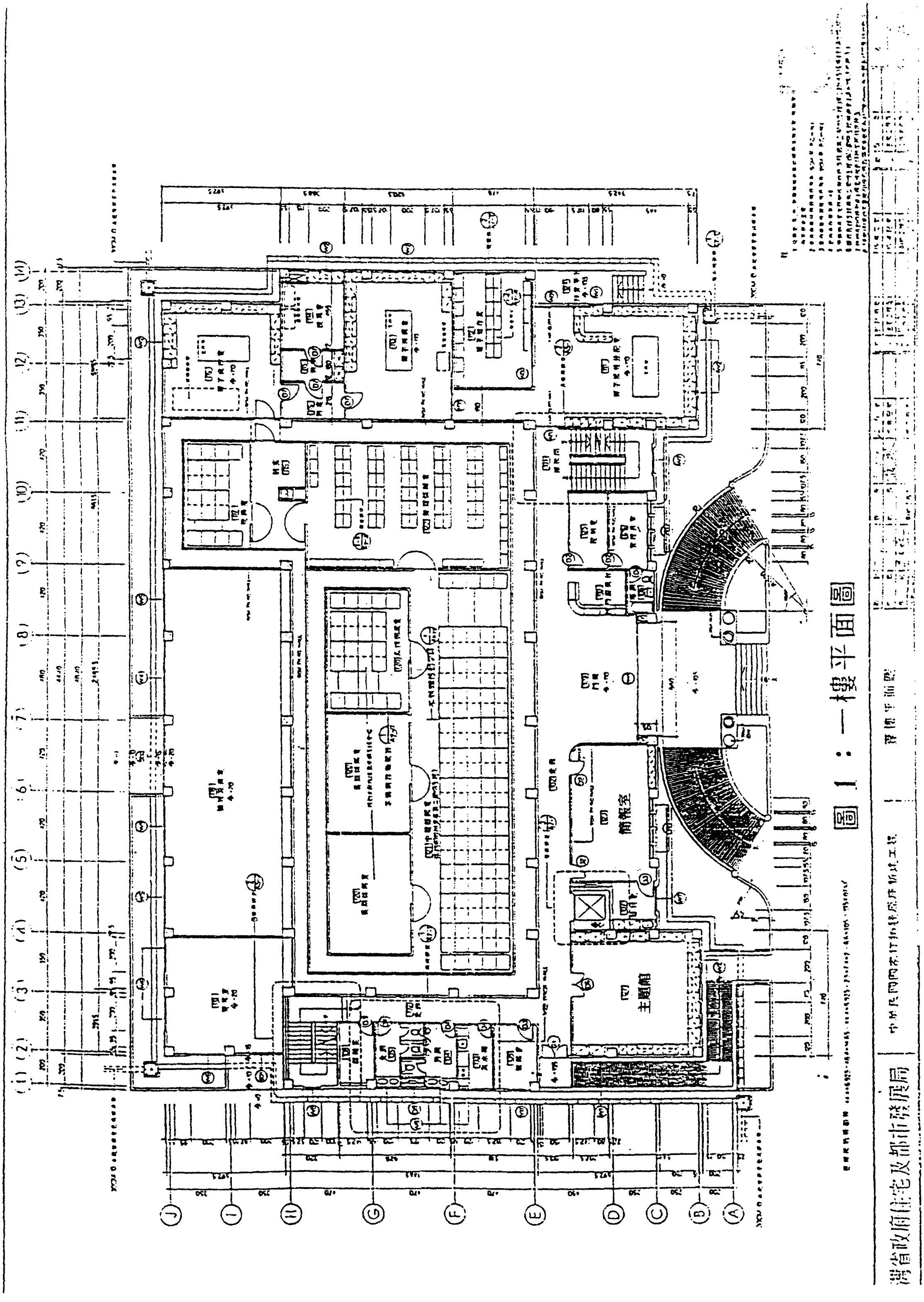

圖1：一樓平面圖

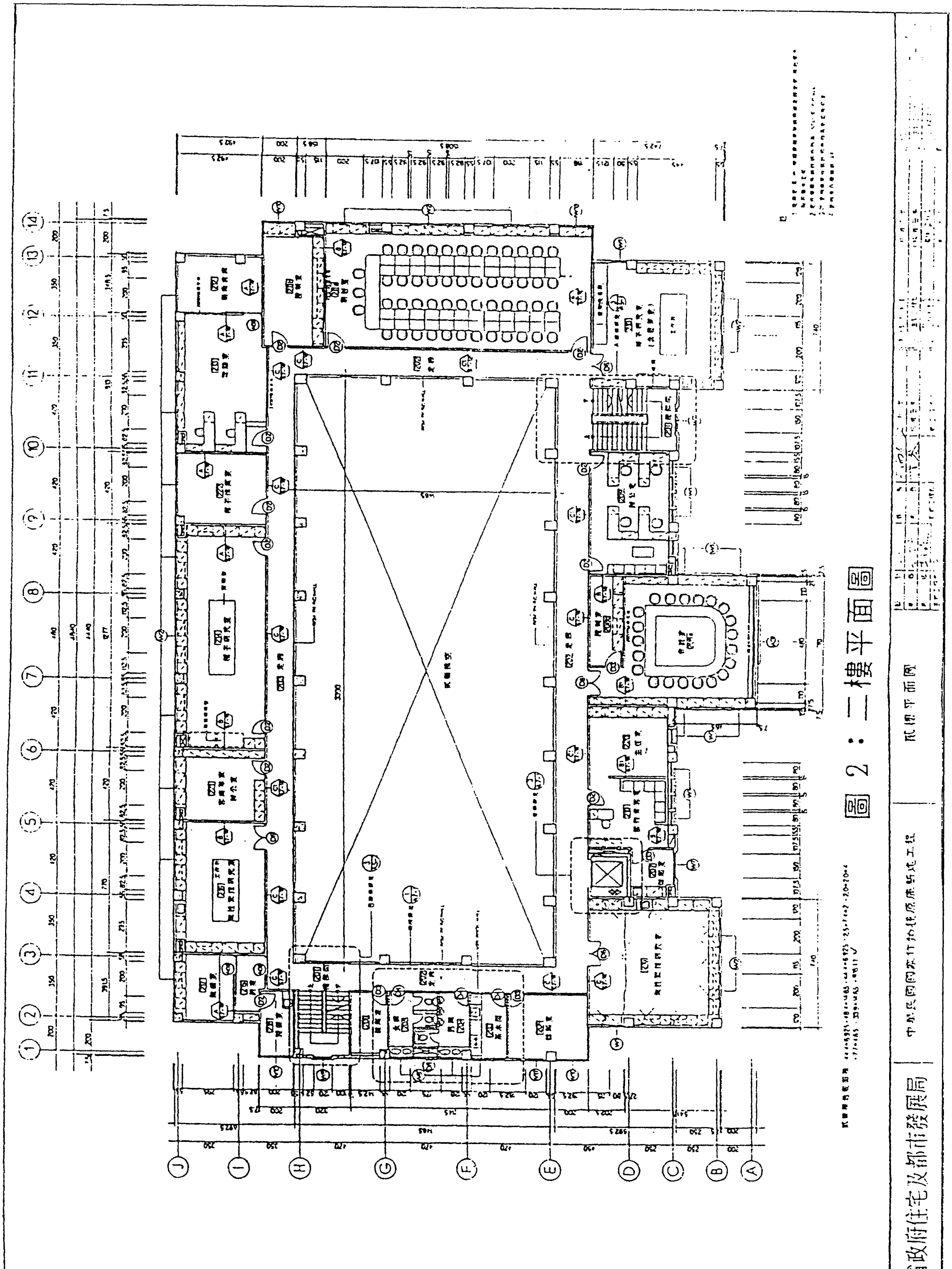

圖 2：二樓平面圖

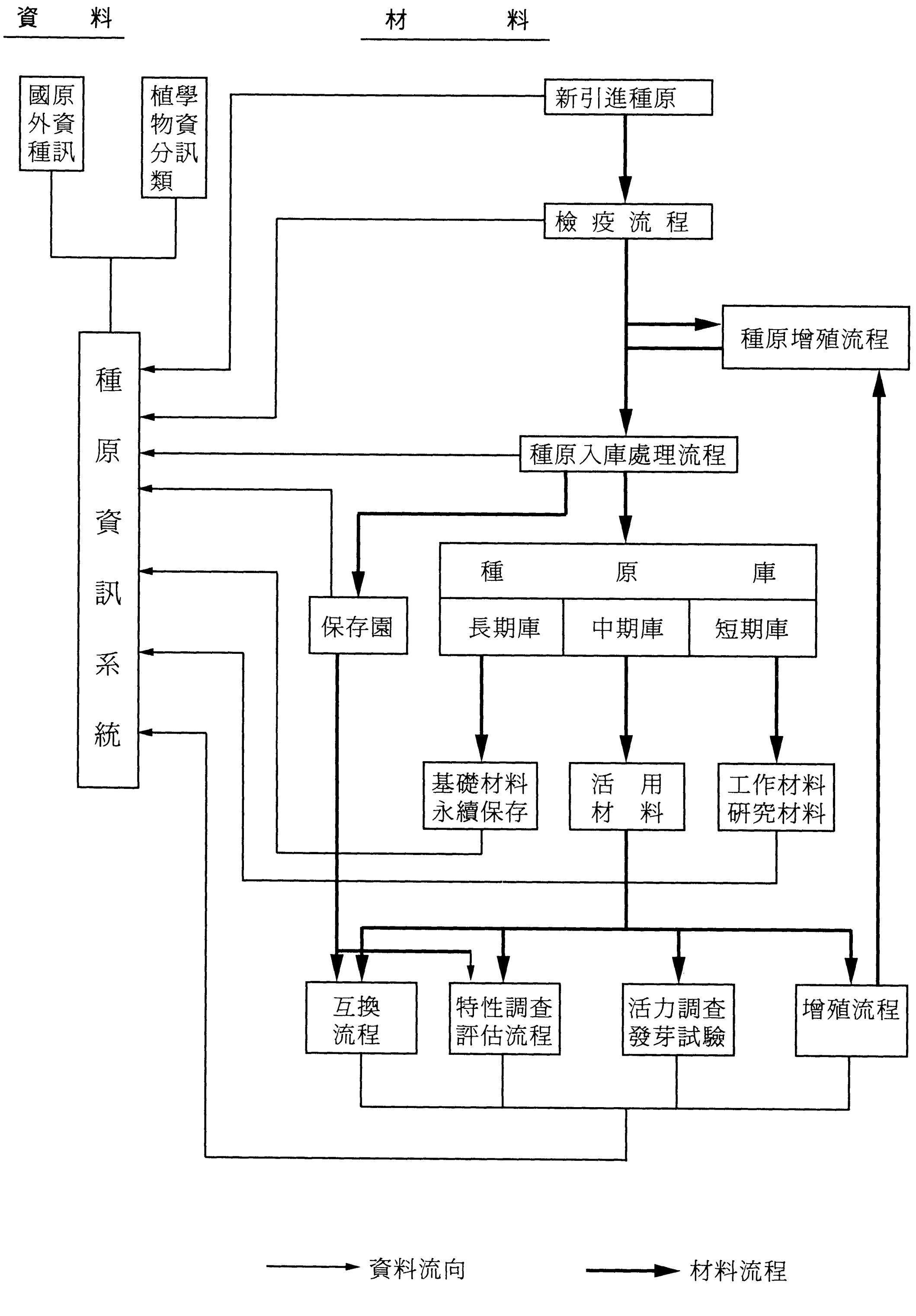
資　料
材　料
國原
外資
種訊
植學
物資
分訊
類
新引進種原
檢 疫 流 程
種原增殖流程
種原入庫處理流程
種原資訊系統
保存園
種　原　庫
長期庫
中期庫
短期庫
基礎材料
永續保存
活　用
材　料
工作材料
研究材料
互換
流程
特性調查
評估流程
活力調查
發芽試驗
增殖流程
資料流向
材料流程

圖3. 作物種原入庫流程

作物種原中心引進作物種原之可能途徑

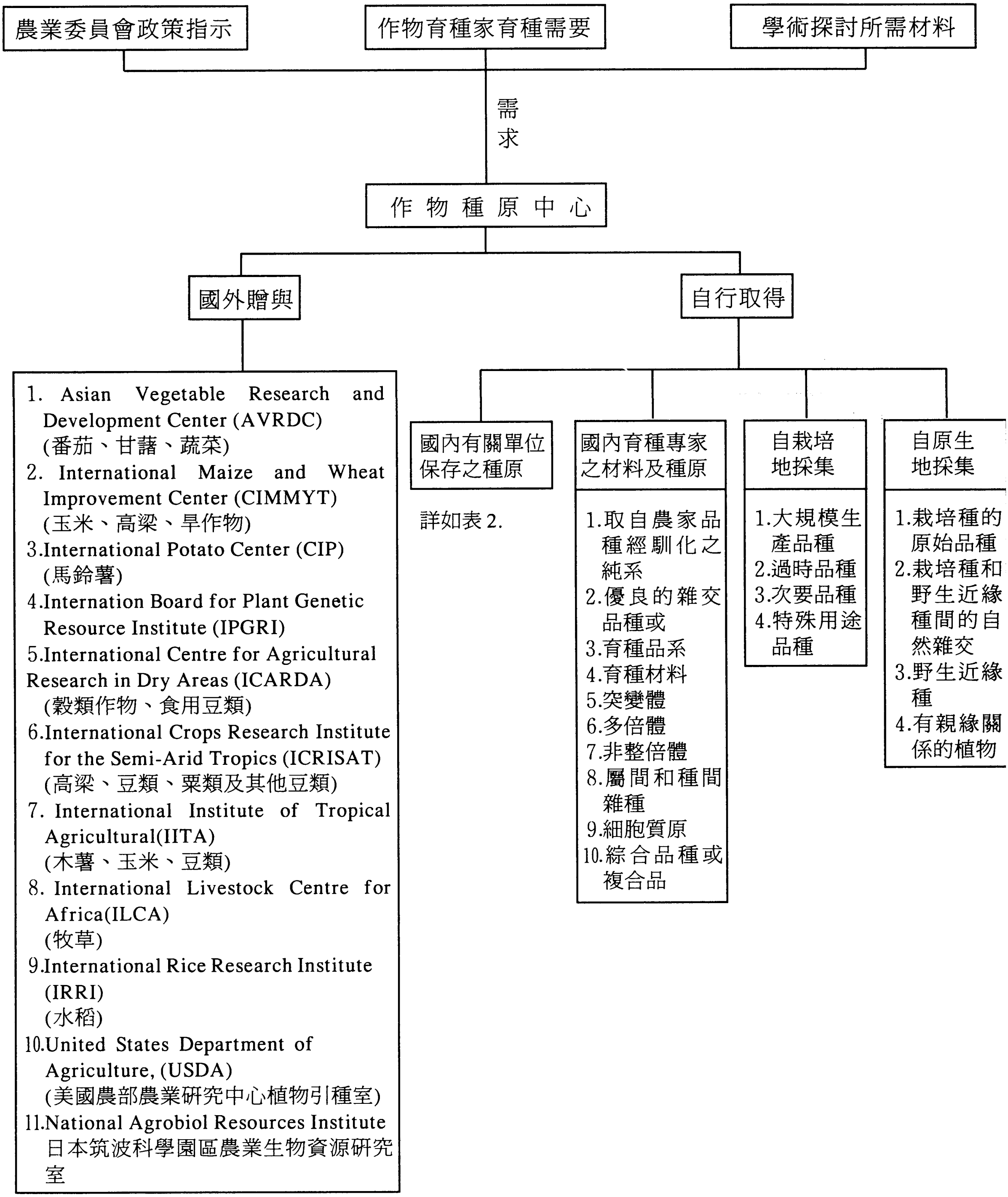

圖4. 作物種原中心引進作物種原之可能途徑

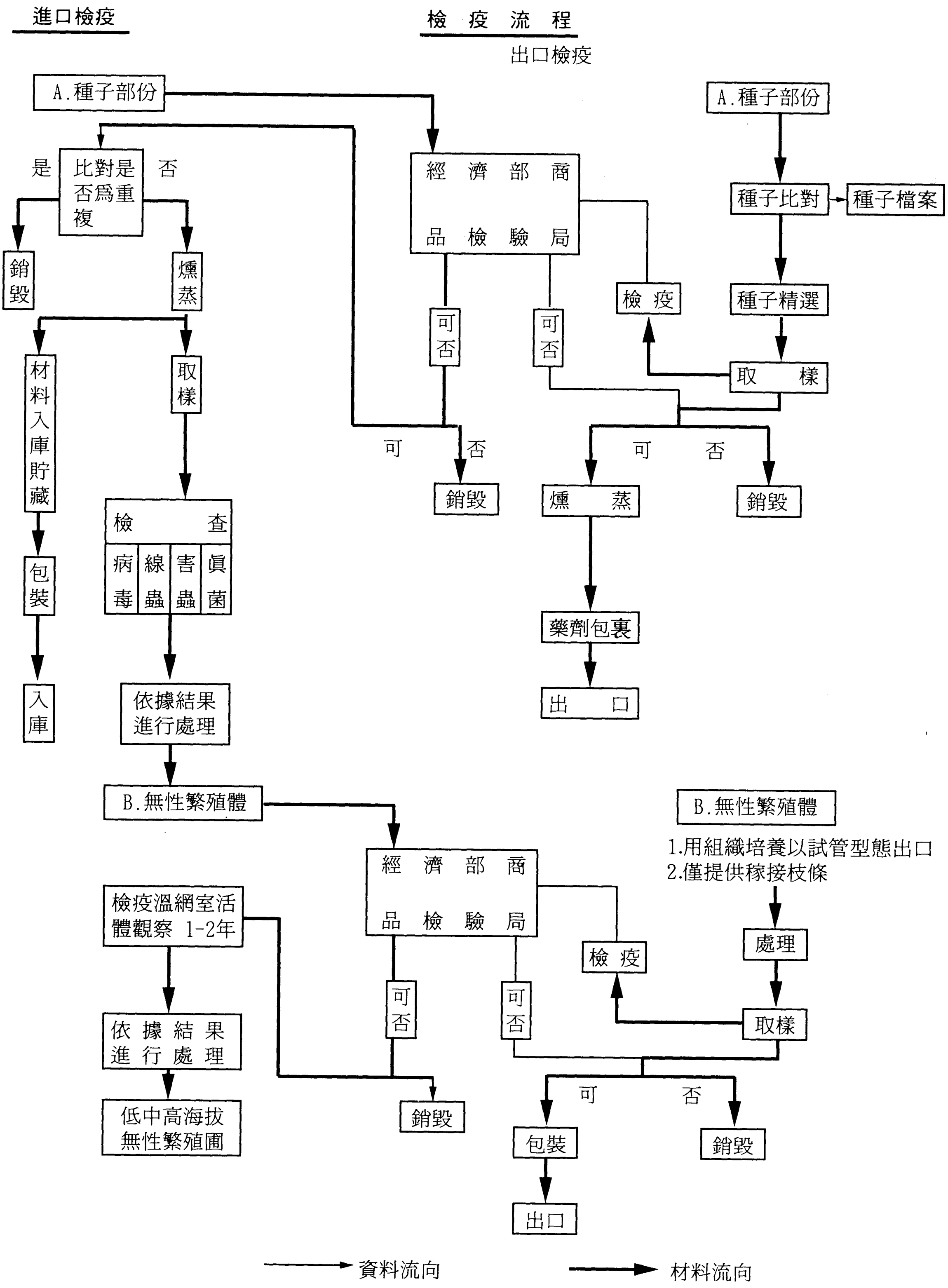

圖5. 種原材料檢疫流程圖

種子入庫保存流程

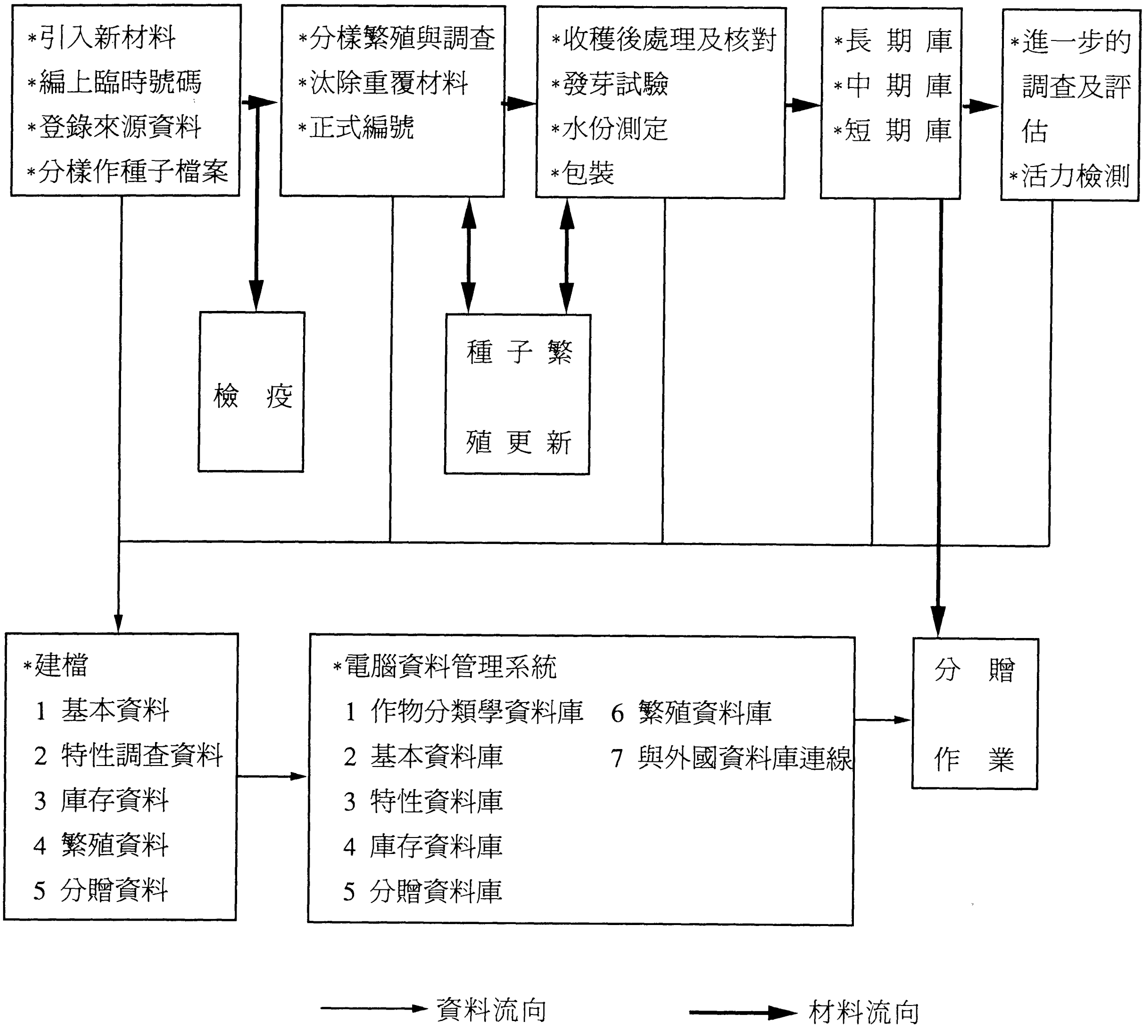

圖6. 種子材料入庫保存流程圖

增殖作業流程

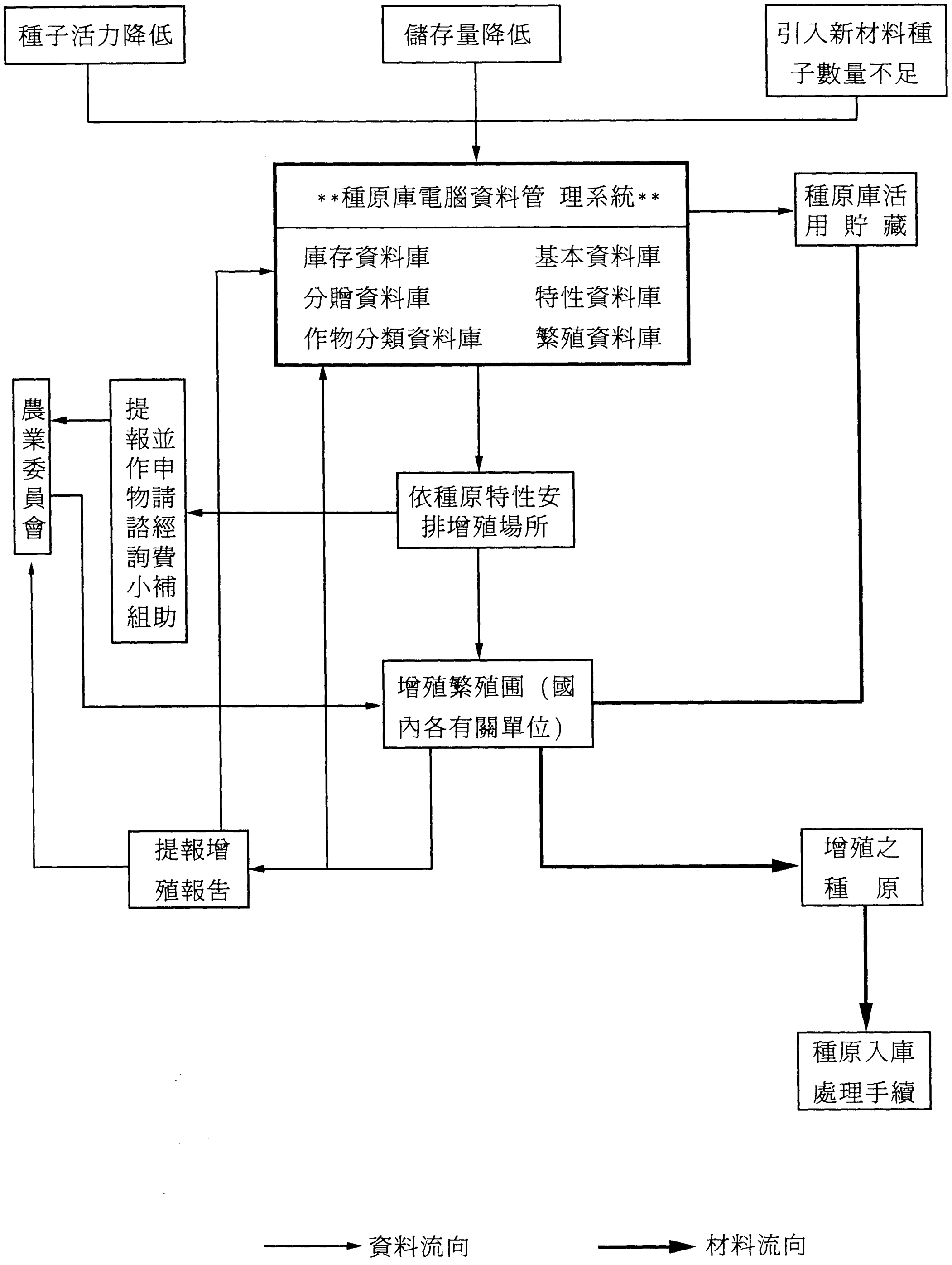

圖7. 種原增殖作業流程圖

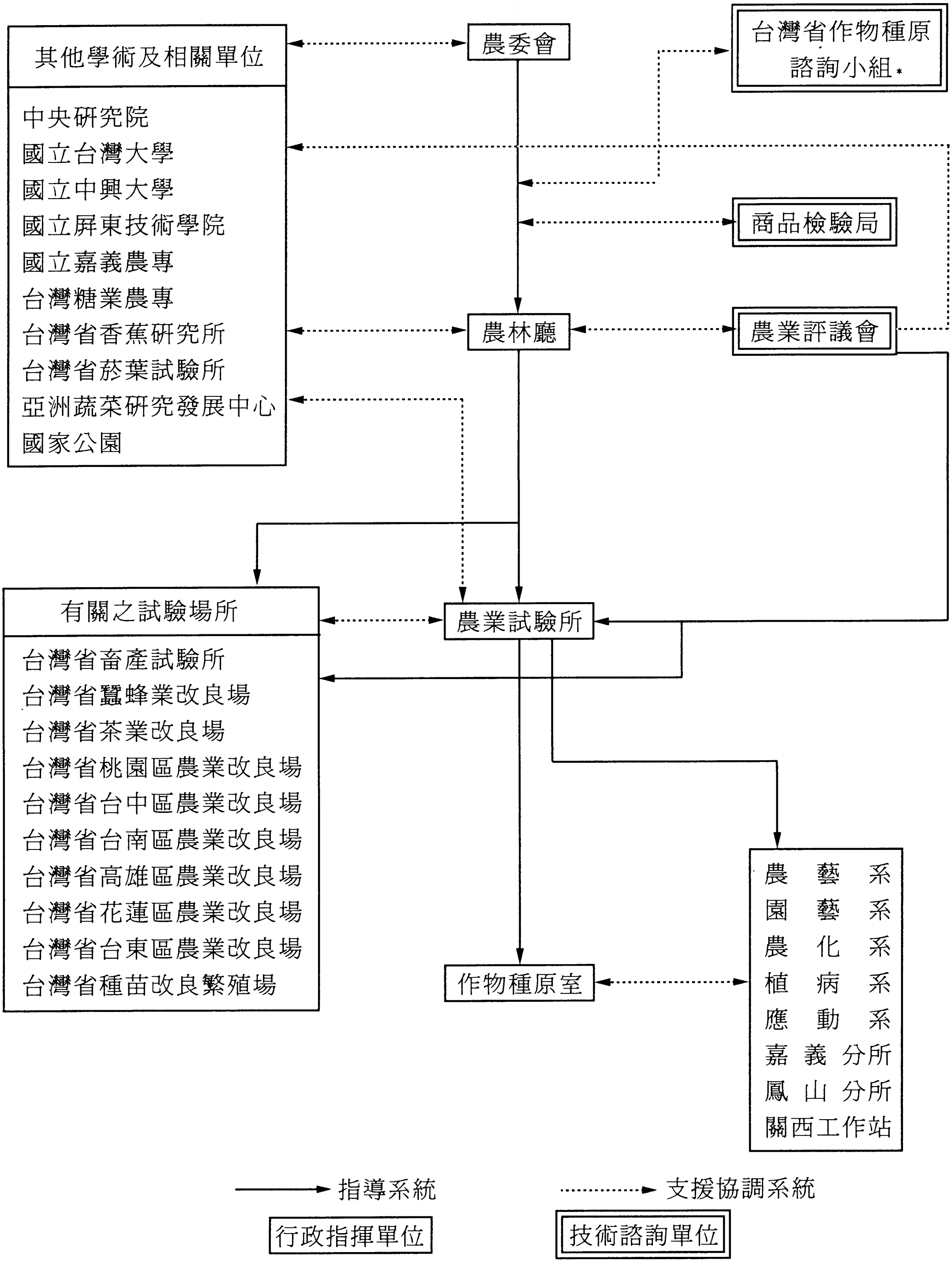

圖8. 國家作物種原系統

* 台灣省作物種原諮詢小組：依據台灣省政府84.3.2(83)府人一字第114378號函核定成立之一臨時任務編組之組織，做爲種原保存、收集等工作擬定時之諮詢單位。

特性調查及評估流程圖

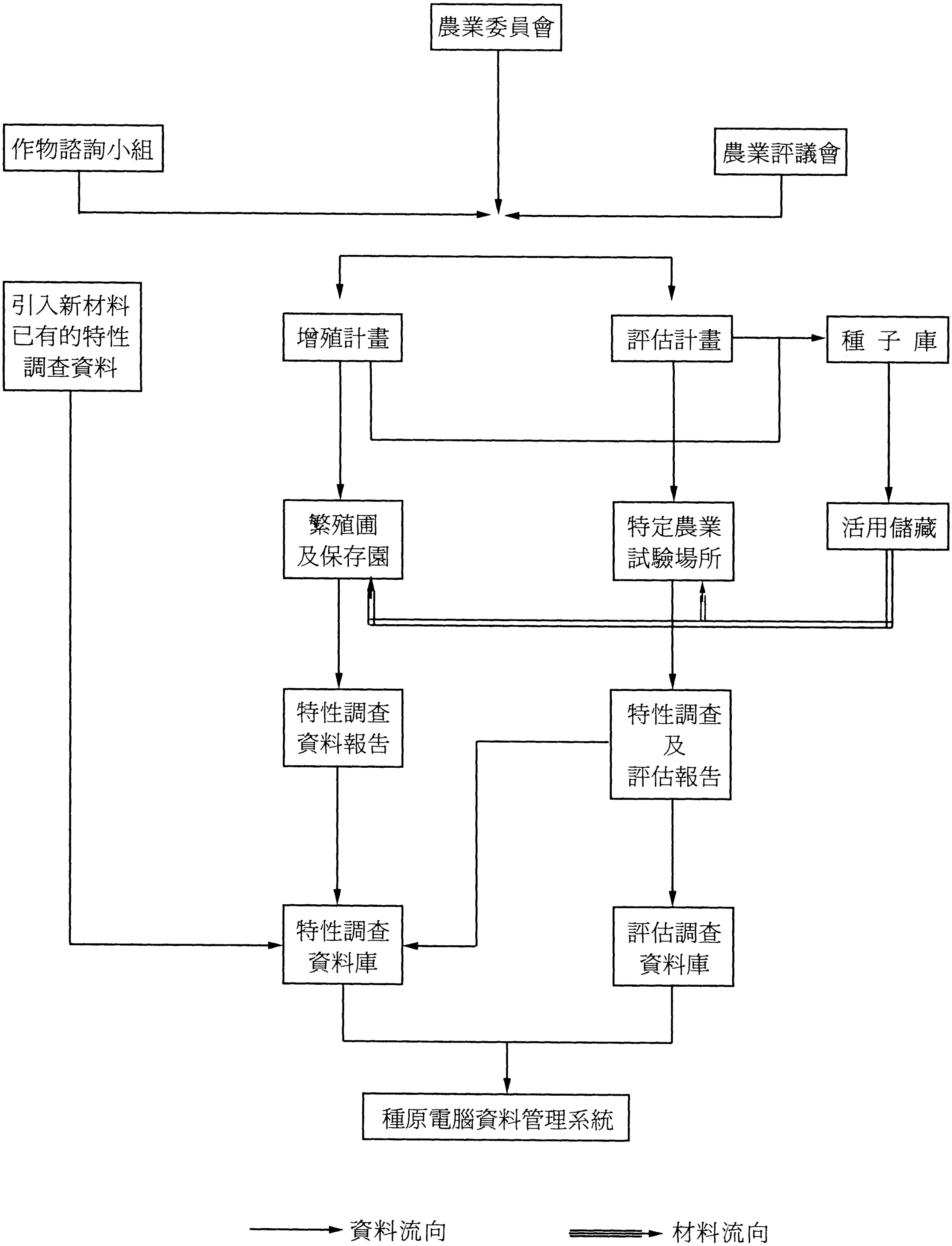

圖9. 特性調查及評估流程圖

種原分贈流程圖

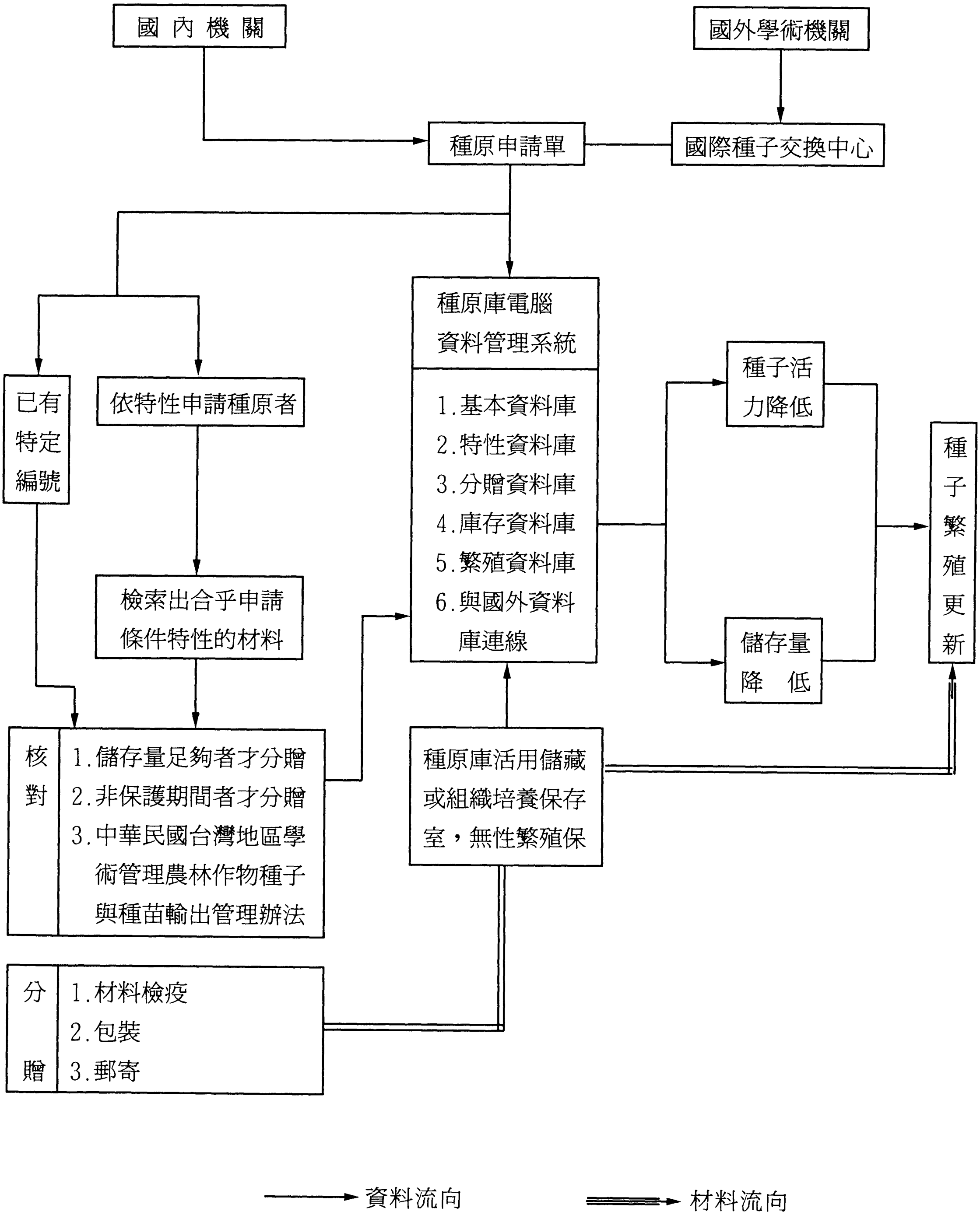

圖10. 種原分贈流程圖

種原資訊系統架構圖

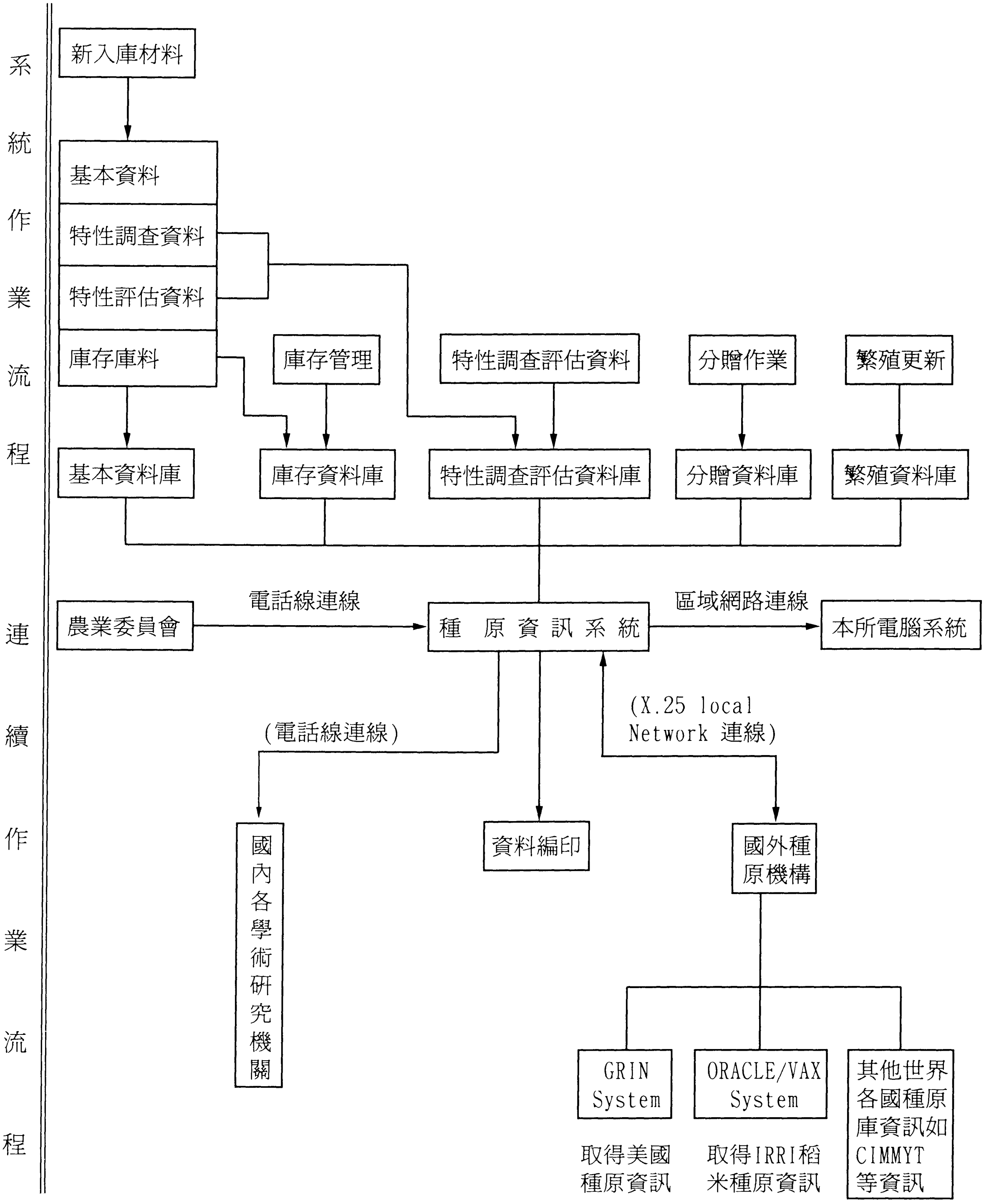

圖11. 種原庫資料管理系統架構圖